

Pagewidth thermal ink jet printhead.

Patent Number: [EP0512799, A3, B1](#)

Publication date: 1992-11-11

Inventor(s): DRAKE DONALD J (US)

Applicant(s): XEROX CORP (US)

Requested Patent: [JP5138885](#)

Application Number: EP19920304052 19920506

Priority Number(s): US19910698206 19910510

IPC Classification: B41J2/155

EC Classification: [B41J2/155](#)

Equivalents: DE69203934D, DE69203934T, JP2752843B2, [US5160945](#)

Cited Documents: [EP0340960](#); [US4536097](#); [JP63064757](#)

Abstract

A pagewidth thermal ink jet printhead for an ink jet printer is disclosed. The printhead is of the type assembled from fully functional roofshooter type printhead subunits (26A) fixedly mounted on the surface of one side (67) of a structural bar (62). A passageway (64) is formed adjacent the bar side surface containing the printhead subunits with openings (65) provided between the passageway and the ink inlets of the printhead subunits, mounted thereon so that ink supplied to the passageway in the bar will maintain the individual subunits full of ink. The size of the printing zone for color printing is minimized because the roofshooter printhead subunits are mounted on one edge of the structural bar and may be stacked one on top of the other without need to provide space for the printhead subunits and/or ink supply lines. In addition, the structural bar thickness (T) enables the bar to be massive enough to

prevent warping because of printhead operating temperatures. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B2)

(11)特許番号

第2752843号

(45)発行日 平成10年(1998)5月18日

(24)登録日 平成10年(1998)2月27日

(51)Int.Cl.⁶

B 41 J 2/05

識別記号

F I

B 41 J 3/04

103B

請求項の数1(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-111894

(22)出願日 平成4年(1992)4月30日

(65)公開番号 特開平5-138885

(43)公開日 平成5年(1993)6月8日

審査請求日 平成4年(1992)11月5日

(31)優先権主張番号 698206

(32)優先日 1991年5月10日

(33)優先権主張国 米国(US)

(73)特許権者 590000798

ゼロックス コーポレイション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 ニューヨーク州

14644 ロチェスター ゼロックス ス

クエア (番地なし)

(72)発明者 ドナルド・ジェイ・ドレイク

アメリカ合衆国 ニューヨーク州

14618 ロチェスター フレンチロード
480

(74)代理人 弁理士 小堀 益

審査官 松川 直樹

(56)参考文献 米国特許4985710 (U.S., A)

米国特許4935750 (U.S., A)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッド

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 各々のサブユニットが小滴放出ノズルの配列を有して、印刷ヘッドがプリンタ内に固定装架されるとき、少なくともページ幅の長さを有する印刷帯域を規定するようにして記録媒体が移動されることになる経路にノズルが対面するよう成了した、完全に機能的な複数の印刷ヘッド・サブユニットから組み立てられる形式のものであるインクジェット式プリンタ用のページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッドであつて、次のものを有する印刷ヘッド：

その上に屋上噴射型印刷ヘッドサブユニットが設けられる端部表面の間において縁部表面を有する構造棒材であつて、前記縁部表面は長さしが少なくとも印刷帯域の長さに等しく、前記棒材の長手方向に対して直角方向でかつ前記縁部表面に平行な方向に測った幅Wが予め設定さ

2

れた幅であり、前記棒材の縁部表面に直角方向に測った厚みTが予め設定された厚みであり、前記棒材の縁部表面は、棒材の長さしと前記設定された幅Wによって規定される表面積を有し、その設定された幅Wとは、前記棒材の縁部表面の上に設けられた少なくとも2つの屋上噴射型印刷ヘッドサブユニットの幅に等しい値であり、前記予め設定された棒材の厚みTは前記棒材の幅Wよりも大きな値を有しており、前記縁部表面は、前記構造棒材がプリンタ内に固定装架されるとき記録媒体に対面するよう成了した、前記構造棒材：

棒材の中に準備され、棒材縁部表面から所定の間隔を置いて隣接して離間配置されるように成了した通路；隣接する縁部表面を貫通して通路に連通する複数の開口；各々のサブユニットが前記棒材縁部表面における開口の

それぞれの1つと整列配置されるインク入口を有し、更に複数の加熱要素をも有するように成し、加熱要素の各々は、加熱要素に対して垂直な方向において記録媒体経路に向かってインク小滴を噴出するようにしてサブユニット・ノズルのそれぞれの1つと整列配置されるように成した、棒材縁部表面に装架される屋上噴射型の複数の印刷ヘッド・サブユニット；

サブユニットが記録媒体から所定の間隔を置いて離間配置されてそれに対面するようにして、構造棒材をプリンタ内に固定装架する手段；

インクをインク供給源から棒材通路へ供給する手段；および

電気信号の印加の結果としてインクの一時的な気化によるインク小滴のドロップ・オン・デマンド噴出を行うためにデジタル化されたデータを表している電気信号をサブユニットの加熱要素へ選択的に印加する手段。

【発明の詳細な説明】

【0001】【発明の背景】本発明は、オン・デマンド式のサーマル・インクジェット式印刷に関し、より詳細には、完全に機能的な屋上噴射型の印刷ヘッド・サブユニットから組立られる形式のページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッドに関するものである。

【0002】ドロップ・オン・デマンド式のサーマル・インクジェット印刷ヘッドには、2つの一般的な構成がある。一方の構成において、例えば、ホーキンズ (Hawkins) その他に対する米国再発行特許第32,572号明細書において開示され、図1においても概略的に示されている印刷ヘッド構造のように、小滴は、インク流路内のインクの流れに対して平行であって、印刷ヘッドのバブル発生加熱要素の表面に対しても平行である方向においてノズルから発射される。この構成は、縁部又は側面噴射と呼ばれることがある。他方のサーマル・インクジェットの構成は、例えば、アオキ (Aoki) その他に対する米国特許第4,568,953号において開示された印刷ヘッドのようにして、バブル発生加熱要素の表面に対して垂直な方向においてノズルから小滴を発射する。この後者の構成は、屋上噴射と呼ばれることもあり、図2において概略的に示されている。基本的な相違は小滴噴出の方向にあることが理解され得るであろう。側面噴射の構成が加熱要素を有する基板の平面において小滴を噴出するのに対して、屋上噴射は、加熱要素を有する基板の平面から逸脱してそれに対する垂直な方向において小滴を噴出するのである。

【0003】当該印刷ヘッドは、キャリッジ型のプリンタにおいて使用されることも可能であり、情報列を印刷し、続いて記録媒体を1列の間隔だけ段送りして、全ページの情報が印刷されるまで隣接する情報列を印刷し続けることになる。代替的に、当該印刷ヘッドは、ページ幅型印刷ヘッドのサブユニットとして考慮され、ページ幅型印刷のための構造的な画像棒材上に配列されること

也可能である。ページ幅型印刷において、印刷ヘッドは、複数の印刷ヘッド・サブユニットを画像棒材上において端と端を接して当接させることによって、或いはそれらを2本の独立した画像棒材上又は同一画像棒材の対向側面上において千鳥配列することによって組立られることも可能である。

【0004】【発明の概要】本発明の目的は、屋上噴射型の印刷ヘッド・サブユニットから組立られるページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッドを提供することにある。

【0005】本発明において、インクジェット式プリンタ用のページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッドは、構造棒材の一方の側面の表面に固定装架されることになる完全に機能的な屋上噴射型の印刷ヘッド・サブユニットから組立られる。通路は、棒材の中において、印刷ヘッド・サブユニットを包含する棒材の側面表面に隣接して形成され、通路とその表面に装架された印刷ヘッド・サブユニットのインク入口との間には開口が準備されるので、棒材の中の通路に供給されたインクは、インクを満たされた個々のサブユニットを維持することになる。屋上噴射印刷ヘッド・サブユニットが、構造棒材の一方の縁部に装架されていて、印刷ヘッド・サブユニット及び／又はインク供給管即ちマニホールドのための空間を準備する必要なくして互いに積重ねられることも可能であるので、複数のページ幅型印刷ヘッドが使用されるカラー印刷のための印刷帯域の寸法は、最小限のものとなる。更に、構造棒材の厚さは、棒材が印刷ヘッドの運転温度の故の歪みを防止するに足るほど十分に頑丈なものであることを可能にする。

【0006】以上の特徴及びその他の目的は、類似の部品が同一の参照番号を有している図面を参照して後続の明細書を解釈することから、明瞭となるであろう。

【0007】【図面の簡単な説明】図1は、典型的な側面噴射型のサーマル・インクジェット印刷ヘッドの概略的な断面図である。

【0008】図2は、典型的な屋上噴射型のサーマル・インクジェット印刷ヘッドの概略的な断面図である。

【0009】図3Aは、2本の独立した構造棒材上における千鳥配列された側面噴射印刷ヘッド・サブユニットによって形成される、典型的なページ幅型印刷ヘッドの正面図である。

【0010】図3Bは、単独の構造棒材の対向側面において千鳥配列されている側面噴射印刷ヘッド・サブユニットによって形成される、典型的なページ幅型印刷ヘッドの正面図である。

【0011】図4は、図3Aにおいて示されたページ幅型印刷ヘッドの部分的な等角投映図である。

【0012】図5は、単独の構造棒材上におけるサブユニットの接合によって作成される小型の側面噴射印刷ヘッド・サブユニットの接合から形成される、典型的なペ

ページ幅型印刷ヘッドを部分的に拡大して示している正面図である。

【0013】図6は、単独の構造棒材上における千鳥配列された屋上噴射印刷ヘッド・サブユニットによって形成される、本発明のページ幅型印刷ヘッドを部分的に示している等角投映図である。

【0014】図7は、図3Aにおいて使用された構造棒材の歪みを概略的に示している。

【0015】図8は、図6において示された複数の印刷ヘッドから製造される、多色刷りのページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッドの正面図である。

【0016】図9は、図5において示された複数のページ幅型印刷ヘッドから形成される、多色刷りのページ幅型印刷ヘッドの正面図である。

【0017】本発明は実施例に関連して以下に説明されることになるが、発明をそれらの実施例に限定するようには意図されていない。反対に、添付された請求項によって規定される発明の精神及び範囲の中に包含され得るような総ての代案、修正及び同等物をカバーするよう意図されるのである。

【0018】【好適な実施態様の説明】図1において、典型的な側面噴射即ち縁部噴射型のサーマル・インクジェット印刷ヘッド10は、印刷ヘッドの縁部即ち側面13におけるノズル14によって終端する毛管充填流路12を備えた断面において概略的に示されている。流路の他方の端部は、シリコン流路板11の中において異方性にエッチングされるタンク17と連通している。タンクと同時にエッチングされるか、或いは独立したエッチング段階において、流路12は、ホーキンズらの米国再発行特許第3,257,2号及びホーキンズの米国特許明細書第4,935,750号において開示されたように、流路板11の中においてエッチングされる。加熱板16は、加熱要素20と、不動態化されたアドレッシング電極21と、共同帰線22（不動態層が示されていない）とを包含していて、その上には厚膜層23が積層されてパターン形成され、各々の加熱要素の上に個々の凹みを準備して、ピット24を形成することになる。タンク17は、入口を覆って配置されるフィルタ18を介するインク32の進入のための入口25を準備する貫通エッチングによって形成される。当該分野においては周知であるように、加熱要素に対して送付される電気パルスは、インクを瞬間に気化させ、小滴15をノズル14から放出することになるバブル19を形成する。流路内のインクは、矢印31で示されるように、タンク17から毛管作用によって供給される。

【0019】典型的な屋上噴射型のサーマル・インクジェット印刷ヘッドは、図2において示されている。この構成において、シリコン加熱板27は、貫通してエッチングされるタンク即ち供給スロット30を有している。入口25は、フィルタ18によって被覆される。加熱要

素20の配列は、タンク30の開放底部の近傍における加熱板表面33においてパターン形成される。加熱要素は、不動態化されたアドレッシング電極21及び共同帰線22（不動態層が示されていない）を介して選択的にアドレスされる。流れ誘導層29は、パターン形成されて、矢印31で示されるように、タンクから加熱要素上の位置までのインクの流路を形成することになる。ノズル14を包含しているノズル板28は流れ誘導層29に対して整列配置されて結合され、ノズルは加熱要素の直上に位置することになる。加熱要素に対して送付される電気信号は、インクを一時的に気化させ、加熱要素に対して垂直な方向に小滴15を噴出することになる小滴噴出バブル19を形成する。

【0020】図3Aは、完全に機能的な側面噴射印刷ヘッド・サブユニットが等しく離間配置されるようにして構造棒材38に装架されている、ページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッドの先行技術の1実施例を示している。図1に示されたものと同様の側面噴射印刷ヘッド10を備えた構造棒材は、装架フランジ40を有する

20 棒材コネクタ39によって締付け合わされている。各々の構造棒材における印刷ヘッドには、印刷ヘッド・サブユニットの入口に対して整列配置されて密閉される開口（示されていない）を有するマニホールド37からインクが供給される。棒材コネクタは、棒材の間に適切な間隔を準備して、印刷ヘッド・サブユニットばかりでなくインク・マニホールドのための間隙をも提供することになる。構造棒材及びコネクタは、例えばボルト41によって互いに固定して取付けられる。一方の構造棒材における印刷ヘッド・サブユニットは、他方の構造棒材

30 の印刷ヘッド・サブユニットからオフセットしていく、総ての印刷ヘッド・サブユニットからのノズルから噴出される小滴によってページ幅の有効範囲を準備することになる。ページ幅型印刷ヘッドの位置決め基準点に関する理解を助けるため、X、Y及びZの座標が図3Aに示されていて、Z方向は、小滴が印刷ヘッドのノズルから記録媒体へ移動する方向である。X方向は、記録媒体に対して平行な平面にあり、Y方向は、ページ幅型印刷ヘッドを通過する記録媒体の運動の方向を示している。従って、この図面において、小滴は、紙面の平面における

40 ノズルから垂直な方向において観察者に向かって移動することになる。側面噴射印刷ヘッド・サブユニットを利用している代替的な先行技術のページ幅型印刷ヘッドが図3Bに示されていて、この場合、単独の構造棒材38は、両方の縁部における棒材装架フランジ40と共に使用され、側面噴射サーマル・インクジェット印刷ヘッド・サブユニットは、対向側面において千鳥配列されるようにして装架されている。棒材の各々の側面における印刷ヘッド・サブユニットは、印刷ヘッド・サブユニットの入口に対して整列配置されて密閉される開口（示されていない）を備えて、そこからのインクの漏洩を防止す

るよう成了した、インク・マニホールド37を有する。

【0021】図4に注目すると、インク供給マニホールド37が破線において部分的に示されるようにして、図3Aのページ幅型印刷ヘッドの一部が等角投映図として示されている。X、Y及びZの座標は、記録媒体（示されていない）に対する印刷ヘッド・サブユニット10の位置決め基準点を示している。この図面において、各々のサブユニットは、配線結合42を介して印刷ヘッド電極21に対して取付けられる信号供給線43を備えて示されている。

【0022】先行技術のページ幅型印刷ヘッドの代替的な実施例が図5において示されている。この構成において、ページ幅型インクジェット印刷ヘッド48の部分的に拡大された正面図は、端と端を接して当接される側面噴射印刷ヘッド・サブユニット10Aから組立られる形式のものとして示されている。その長さは、ページ幅であって、約8.5インチ（21.6cm）から11インチ（28cm）であり、印刷ヘッド及びインク供給マニホールドの前面高さWは、約0.50から1.0インチ即ち1.25から2.5cmである。概略的に示された加熱要素20は、ノズル14を介する各々の流路12の中において示されている。このページ幅型の実施例において、微細なv溝59は、加熱板ウェーハの表面内において加熱要素の各々の組の対向側面上に平行して任意に異方性にエッチングされ、傾斜壁部49を作成するために使用される僅かに傾斜したダイシングは、加熱要素と支持電極と回路（示されていない）とを包含する表面50を切り離すことになる。このことは、ダイシング・ブレードが微細v溝59の{111}平面の外側のみを切断するので、総ての微小亀裂を排除することになる。加熱板16Aの対面壁部49は、印刷ヘッド・サブユニット10Aの精密公差接合を可能とするため、僅かに傾斜したダイシング・ブレードによって作成されることが望ましかった。対向して傾斜する壁部49は、ダイシング切断が等しくはあっても反対方向に傾斜される傾斜ダイシング・ブレードによって為されるとき、加熱板16Aの底部表面が頂部表面50よりも小さいので、間隙53を作り出すことになる。ページ幅型印刷ヘッド48を強化するため、詳細には傾斜即ち傾斜壁部49を産み出す傾斜切り溝によって生起される加熱板16Aの間における間隙53は、流動性エポキシその他の適当な接着剤を任意に充填される（示されていない）ことも可能である。ページ幅型印刷ヘッド48は、平坦な構造部材38上における印刷ヘッド・サブユニット10Aの組立によって更に強化され安定化されることも可能である。ページ幅型印刷ヘッド48の組立は、出口34を有する伸長した中空のマニホールド37の各々の出口が印刷ヘッド・サブユニット10Aの入口25と整列配置されるときに完了する。ガスケット35は、適当な接着剤によってマニホールド37に対して密閉される。当該ガスケットは、

印刷ヘッド・サブユニットの入口及びマニホールドの出口を密閉的に囲繞し、印刷ヘッド・サブユニットに供給されたインクがマニホールドを介してそれらの間の境界面において漏洩することを防止する。この先行技術のページ幅型印刷ヘッドの更に詳細な説明に関しては、ホーキンズの米国特許第4,935,750号が参照される。X、Y、Zの座標は、この図面に関しても示されているので、小滴は、図5を含んでいる紙面の平面から垂直な方向において観察者に向かって噴出されることになる。

10 【0023】図6に注目すると、屋上噴射型の印刷ヘッド・サブユニット26Aを使用している、本発明のページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッド60が示されている。構造に関しては図2において示されたものと同様の印刷ヘッド・サブユニットは、オフセットして千鳥配列されるようにして2列で構造棒材62の縁部67に装架される。各々の印刷ヘッド・サブユニットの入口は、棒材縁部67に隣接して棒材の中に形成されるインク供給通路64と連通するように印刷ヘッド・サブユニットのタンク30（図2を参照）を配置することになる

20 棒材62内の開口65と整列配置される。信号線43を内部に備えた可撓ケーブル46は、構造棒材62の表面68に装架され、配線結合（示されていない）のような手段によって印刷ヘッド・サブユニットの電極21（図2）に対して接続される。装架フランジ66は、構造棒材の各々の端部に取付けられて、プリンタ内にページ幅型印刷ヘッドを装架するための手段を準備することになる。各々の印刷ヘッド・サブユニット26Aは、互いにオフセットしている2列のノズルを包含し、1つのノズルを介する断面図は、図2において示されている。インクの通路を容易に準備するため、構造棒材は、その一方の縁部を介してフライス加工された溝64を有する主要部分と、溝を覆って結合されて、貫通する開口65を包含するように成したカバー63という2つの部分から構成される。ページ幅型棒材の長さは、プリンタの印刷帯域において印刷されるべき記録媒体の幅を少なくとも横断する間隔である寸法Jによって示されている。構造棒材の幅は、2つの印刷ヘッド・サブユニットを収容するように寸法形成されて、寸法Wによって示されている。棒材の厚さ即ち深さは、寸法Tとして示されている。外40 部のインク供給源（示されていない）は、ページ幅型印刷ヘッドから離間した位置に配置されて、ホース（示されていない）によって構造棒材内の通路64にインクを供給する。ホースの端部は、周知の連結手段によって通路64に対して密閉的に取付けられる。

【0024】サーマル・インクジェット印刷ヘッドに関しては、2つの基本的な印刷ヘッドのアーキテクチャが存在する。一方は、図1において示された縁部噴射即ち側面噴射の印刷ヘッドである。他方は、図2において示された屋上噴射の印刷ヘッドである。基本的な相違が滴量噴出の方向にあることは、理解され得るであろう。側50

面噴射の構成では、小滴が加熱板における加熱要素表面に対して平行な平面において噴出されるのに対して、屋上噴射の構成では、小滴が加熱要素の表面に対して垂直な方向において噴出されるのである。

【0025】ページ幅型サーマル・インクジェット印刷棒材を形成するサーマル・インクジェット印刷ヘッド・サブユニットのページ幅型配列の製造において、どちらの印刷ヘッド・サブユニットのアーキテクチャが使用されるのかによって、印刷棒材のアーキテクチャには重要な相違が存在することになる。図3A及び図3Bが側面噴射印刷ヘッドを使用している千鳥配列されたサブユニットのページ幅型印刷棒材を示しているのに対して、図6は屋上噴射印刷ヘッドを使用している千鳥配列されたサブユニットのページ幅型印刷棒材を示している。図3A及び図3Bのページ幅型印刷ヘッドは側面噴射印刷ヘッド・サブユニットのオフセットして千鳥配列された構成を使用して、図5のページ幅型印刷ヘッドは端と端を接した接合という構成におけるページ幅型印刷ヘッド・サブユニットを使用している。

【0026】本発明のページ幅型印刷棒材は、各々のサブユニットが加熱板内のインクタンク即ち供給スロットの各々の側面上において千鳥配列されたノズルの2本の配列を有するようにして、互い違いに千鳥配列された屋上噴射印刷ヘッド・サブユニットを使用しているが、図2において示されて、本文に引例として組み込まれることになるドレーク(Drake)らの米国特許第4,789,425号において開示されたように単独のノズル列が使用されることもまた可能である。屋上噴射印刷ヘッド・サブユニットの2列の千鳥配列の使用は、ページ幅型印刷ヘッドに渡って隣接するノズルの間隔を保ちながらも、図5において示されたように当接する共線的サブユニットに関わる技術的な問題を回避することになる。しかし、サブユニットの当該配列は、本文に引例として組み込まれるドレークらの米国特許第4,985,710号において開示されたもののように、当接されるサブユニットの単独の列から構成されることも可能である。必要とされる精密ダイシングの故に技術的にはより困難なものであるが、そのような共線的配列は、Y方向即ち用紙経路方向においてより少ない空間のみを消費するという利点を有する。図2に関連して前述したように、屋上噴射印刷ヘッド・サブユニットは、印刷棒材装架基板内におけるタンク即ちスロットを介してインクを供給される。サブユニットの加熱板と基板の間における密閉は、単純に印刷ヘッド・サブユニットを基板へ取付けるために普通に使用される印刷ヘッド結合接着剤であることも可能である。この密閉は、精密公差を有するものではなく、商業的な技術と材料を使用することになる。

【0027】印刷ヘッド・サブユニットの精密位置決めのプロセスにおいて、屋上噴射及び側面噴射のページ幅型印刷棒材のアーキテクチャには重大な相違が存在す

る。精密公差は、スポット位置決めのX軸及びY軸において決定的である。X軸及びY軸は図6において理解されるように屋上噴射の場合には印刷ヘッドの平面内にあり、側面噴射の場合にはX軸及びZ軸が印刷ヘッドの平面内にあるがY軸は印刷ヘッドの平面から逸脱している。この重要性は、2つの面を有するものである。第1に、屋上噴射印刷ヘッドは、それらが取付けられることになる構造的基板棒材のシリコンチップの厚みの変動又は歪みに関する大きな問題なしで、整列配置されることが可能である。これらの2つの寸法的変動は、スポット位置決めに関して遙かに重要性の少ないZ軸寸法に影響を及ぼすものである。側面噴射の構成の場合、これらの2つの問題は、致命的なY軸寸法に大きな影響を与えて、隣接するピクセル・スポットの位置決め誤差を誘導することになる。例えば、ウェーハからウェーハへの印刷ヘッド・サブユニットの厚みの変動(通常は、±13ミクロン)の故に、所定の印刷棒材の側面噴射印刷ヘッド・サブユニットは、厚みの均一性を保証するために同一のウェーハから切り出される必要があるかも知れないが、屋上噴射ダイ・サブユニットは、厚みの変動が致命的ではないZ軸において発生するので、いずれのウェーハから切り出されることも可能なのである。第2に、印刷ヘッド・サブユニットをそれらの自然な平面即ちウェーハの平面において位置決めすることは、屋上噴射印刷ヘッドに関して為されているように、シリコン・トランジスタの全幅配列の数多くの技術に関して既に商業的に為されているので、そのような位置決めのためには既製の市販の機器が存在しているのである。

【0028】ページ幅型サーマル・インクジェット屋上噴射印刷棒材のアーキテクチャのもう1つの利点は、熱偏位に対するその安定性にある。図7は、ページ幅型側面噴射のアーキテクチャに関する問題点を示している。結合された印刷ヘッドを備えた棒材の側面が反対側よりも高い温度になるので、熱い側の熱膨張は、棒材において湾曲を引き起こすことになる。図7は、この状況の機械的な分析を提供している。代表的な材料の制約と寸法を想定すると、例えグラファイトのように非常に膨張が低い材料の場合であっても、構造棒材の頂部から底部への各々の Celsius 温度勾配ごとに 12 ミクロンに対応する湾曲が 11 インチの印刷棒材において存在することになる。更に、この湾曲は、側面噴射に関する致命的なY方向においてスポット位置決めに影響を与える。図7から理解され得るよう、決定的な寸法は、印刷棒材の剛性(即ち歪み耐性)に対して3乗の関連性を有する棒材の厚み t である。 α = 热膨張率、 A = 断面積、 ΔT = 热勾配、 E = 弹性係数、更に t = 棒材の厚みであるとすると、 $力 F = \alpha \Delta T A E$ となる。 I が構造棒材の厚み t × 高さの 3 乗 ÷ 12 に等しい慣性モーメントであるとすると、曲げモーメント $M = F t / 2$ となり、更に湾曲半径 $R = E I / M$ となる。例えば、構造棒材がグラファイト

であるならば、 $\Delta T = 1^{\circ}\text{C}$ 、厚み = 0.25 インチ (0.64 cm)、深さ = 2 インチ (5.1 cm) となり、グラファイトのその熱膨張率は $2.5 \text{ cm}/^{\circ}\text{C}$ に等しくなる。グラファイトの弾性係数は、 $1.5 \times 10^6 \text{ psi}$ に等しい。当該力は 2.5 ポンド (1.13 kg) に等しくなって、湾曲半径 = 24, 000 インチ (610 m) となり、この結果は、摂氏温度当りで 12 ミクロンという Y 方向における湾曲即ち変化を生じるのである。

【0029】図 6において示されたように屋上噴射印刷ヘッド・サブユニットを使用するページ幅型印刷ヘッドの場合、熱誘導される構造棒材の歪みの方向が決定的ではない Z 軸方向にあることになり、致命的な寸法 T は非常に大きく形成され得ることが理解され得るであろう。典型的な値の具体例として、T は、側面噴射については 0.25 インチ (0.64 cm)、屋上噴射の印刷棒材については 2.5 インチ (6.4 cm) であることが可能である。屋上噴射の印刷棒材に関して T 寸法が大きくなり得る 1 つの理由は、それが用紙経路の空間を消費しないからである。当該印刷棒材の機械的安定性に関する効果は、側面噴射の印刷棒材のものより 1,000 倍も大きくなるであろうと思われることになる。インク配給システムに関して、ページ幅型屋上噴射印刷棒材は、印刷棒材基板内部のタンクからシリコン加熱板内におけるスロットを介してインクを供給することが可能であるので、専用のインク・マニホールドを必要としないことになる。これは、マニホールドのコストとマニホールドのインク密閉に関する印刷ヘッドの決定的な段階を省くだけでなく、印刷ヘッド及び印刷棒材基板がそれらの熱を印刷の間に排出されることになるインクへ移動させることをも許容するのである。従って、ページ幅型屋上噴射印刷棒材は、熱管理に関する利点を有することになる。更に、屋上噴射形式の印刷ヘッド・サブユニットを使用するページ幅型サーマル・インクジェット印刷棒材は、Y 軸寸法公差を最小限にして、印刷棒材に剛性と歪み耐性を付与する Z 軸において大きな寸法を準備することになる寸法を有する印刷棒材基板の使用をも可能とするのである。屋上噴射ページ幅型印刷ヘッドの印刷棒材基板は、インク配給システムを内部に組み込んで、余分なインク配給の構成要素を削除することも可能である。更に、本件の設計は、シリコン・サブユニットからの熱が構造基板及びインクへ移動され、それが更に容易にインク印刷システムから去ることが可能になるという点で、熱に関して有利である。

【0030】多色刷りのインクジェット印刷システムにおいては、各々の色に 1 つずつである数個のページ幅型印刷ヘッドが使用されなければならない。一般的に、1 つは黒色で、それぞれの 1 つはマゼンタ、イエロー及びシアンのものである、4 つの印刷ヘッドが使用される。通常は紙である記録媒体へインクが染み込んでしまうこ

とを防止するためには、インクが迅速に乾燥され得るようにして印刷帯域の面積を最小限にすることが重要である。図 6において示された本発明の屋上噴射型のページ幅型印刷ヘッドを利用している多色刷りのサーマル・インクジェット印刷ヘッドの正面図が、図 8において示されている。印刷ヘッド・サブユニットが Z 方向に面した構造棒材の縁部に対して結合されるので、ページ幅型印刷ヘッドは、約 0.1 から 0.2 cm の厚さを有する可換的電極によってのみ離間されて互いに積重ねられる

10 ことが可能となり、図 8においてそれぞれに L 及び P_1 として示されるように、ページ幅型印刷ヘッドの長さと 4 つの構造棒材の厚さによって規定された間隔とによって規定される印刷面積を提示することになる。実施例において、L が 8.5 インチ (21.6 cm) から 11 インチ (28 cm) の間にあり、W (図 6) が 0.25 インチ (0.64 cm) から 0.5 インチ (1.3 cm) の間にあることになる。側面噴射印刷ヘッド・サブユニットを使用して 20 いる多色刷りのページ幅型プリンタに関する類似の正面図が、図 9において示されている。各々のページ幅型印刷ヘッドは、図 5において示されたように、印刷ヘッド・サブユニットの端と端を接した接合を使用している。その印刷面積は、ページ幅型印刷ヘッドの印刷区域の長さと、各々の印刷ヘッドに関するインク供給マニホールド 37 を備えた 4 つの印刷ヘッドの高さとによって規定されるので、積重ねられたページ幅型印刷ヘッドの間隔 P_2 は、屋上噴射型の印刷棒材の間隔よりも大きいものである、約 3 インチ (7.6 cm) から 4 インチ (10 cm) の間にすることになる。印刷帯域の 2.5 インチ (6.4 cm) よりも大きい印刷帯域のいかなる Y 間隔も、乾燥の手段が適用され得る前に湿ったインクが紙に染み込んでしまう時間を許すことによって、紙が波形になったりしわになったりすることを許容することになるので、不都合であると考慮される。図 5において示されたように当接されたサブユニットを使用している側面噴射型のページ幅型印刷ヘッドが図 9において使用されたが、図 3A 及び図 3Bにおいて示された複数のページ幅型印刷ヘッドを使用している多色刷りのインクジェット 30 式プリンタに関しても、実質的に同じであるか又は更に大きな印刷帯域が必要とされることになる。従って、図 9において示された印刷ヘッドの構成によるものと同じく不十分なカラー印刷が行われることになるのである。【0031】本発明に関する以上の説明からは多くの修正及び変更が自明であり、そのような修正及び変更の総ては、本件請求項の範囲の中に含まれるべきものであると意図されている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】典型的な側面噴射型のサーマル・インクジェット印刷ヘッドの概略的な断面図である。

【図2】 典型的な屋上噴射型のサーマル・インクジェット印刷ヘッドの概略的な断面図である。

【図3】 Aは2本の独立した構造棒材上における千鳥配列された側面噴射印刷ヘッド・サブユニットによって形成される、典型的なページ幅型印刷ヘッドの正面図である。Bは単独の構造棒材の対向側面において千鳥配列されている側面噴射印刷ヘッド・サブユニットによって形成される、典型的なページ幅型印刷ヘッドの正面図である。

【図4】 図3 Aにおいて示されたページ幅型印刷ヘッドの部分的な等角投映図である。

【図5】 単独の構造棒材上におけるサブユニットの接合によって作成される小型の側面噴射印刷ヘッド・サブユニットの接合から形成される、典型的なページ幅型印刷ヘッドを部分的に拡大して示している正面図である。

【図6】 単独の構造棒材上における千鳥配列された屋上噴射印刷ヘッド・サブユニットによって形成される、本発明のページ幅型印刷ヘッドを部分的に示している等角投映図である。

【図7】 図3 Aにおいて使用された構造棒材の歪みを概略的に示している。

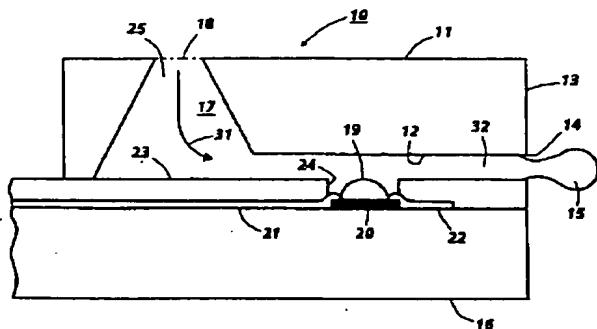
【図8】 図6において示された複数の印刷ヘッドから製造される、多色刷りのページ幅型サーマル・インクジェット印刷ヘッドの正面図である。

【図9】 図5において示された複数のページ幅型印刷ヘッドから形成される、多色刷りのページ幅型印刷ヘッドの正面図である。

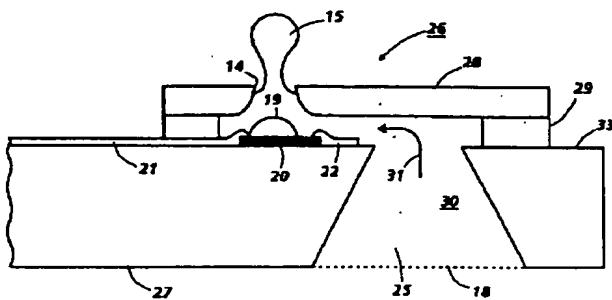
【符号の説明】

10 10 サーマル・インクジェット印刷ヘッド、11 シリコン流路板、12 流路、13 側面、14 ノズル、15 小滴、16 加熱板、17 タンク、20 加熱要素、21 アドレッシング電極、22 共同帰線、23 厚膜層、24 ピット、25 入口、27 シリコン加熱板、29 流れ誘導層、30 タンク、32 インク、33 加熱板表面、37 インク供給マニホールド、38 構造棒材、39 棒材コネクタ、40 装架フランジ、41 ボルト、42 配線結合、43 信号供給線、48 ページ幅型インクジェット印刷ヘッド、49 傾斜壁部、50 表面、59 v溝、60 ページ幅型インクジェット印刷ヘッド、62 構造棒材、63 カバー、64 インク供給通路、65 開口、66 装架フランジ、67 棒材縁部、68 表面

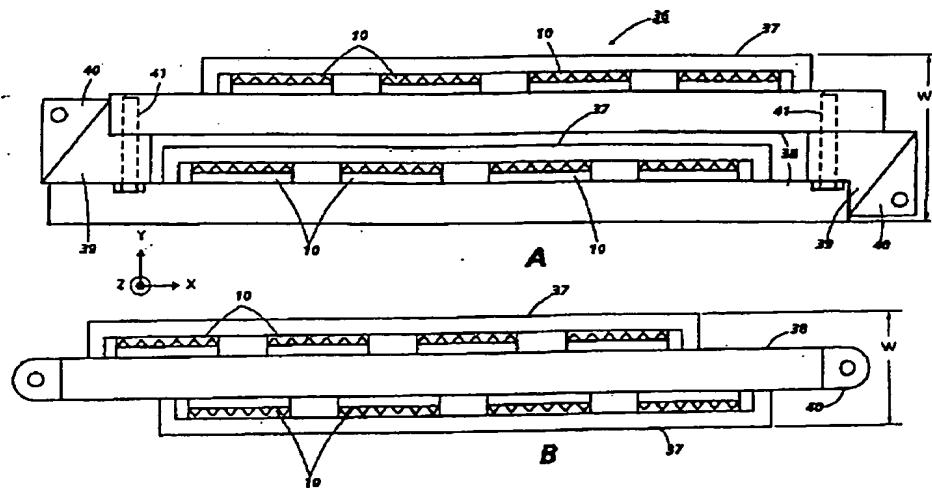
【図1】



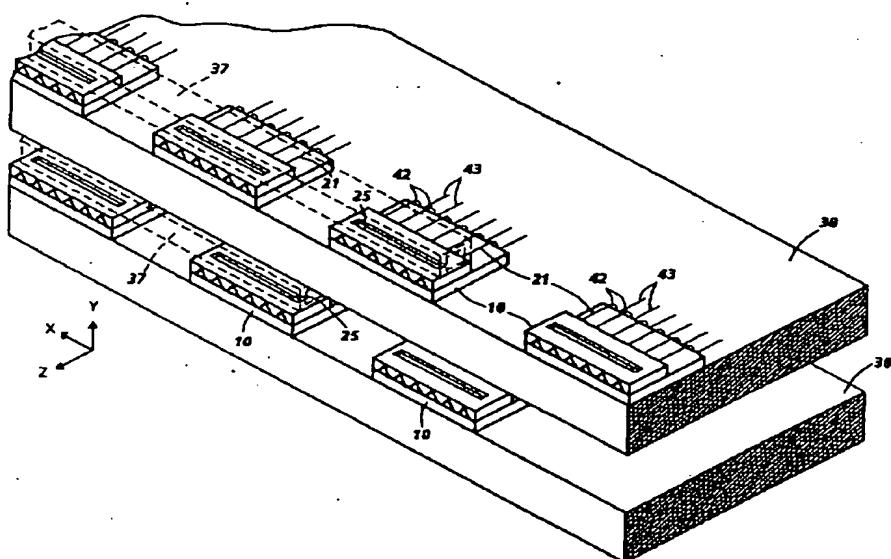
【図2】



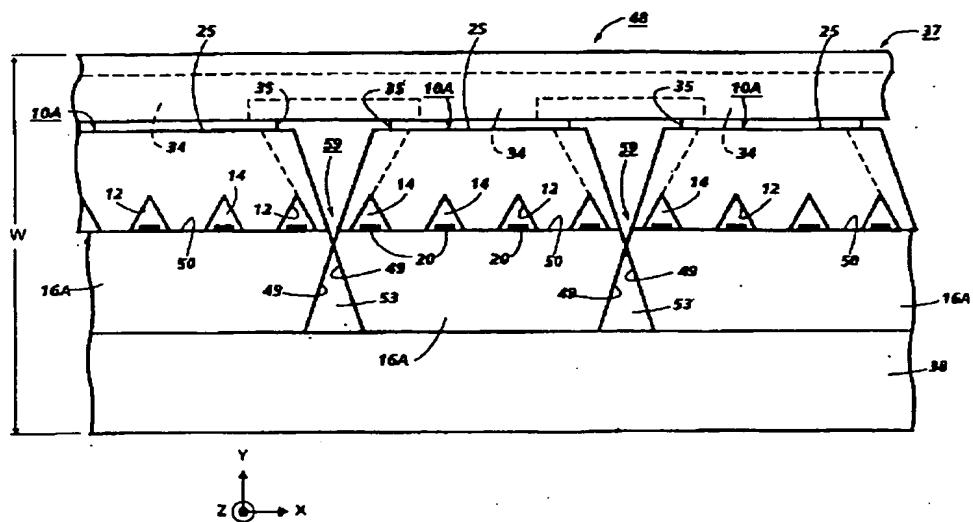
【図3】



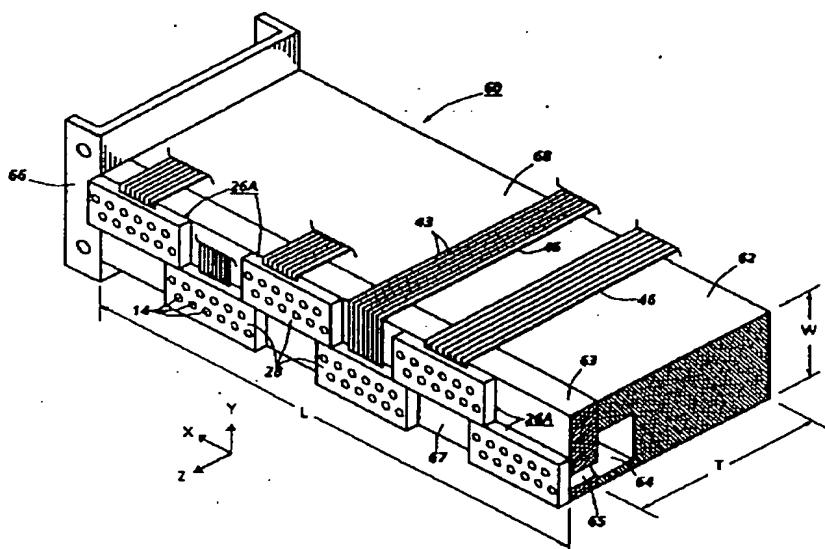
【図4】



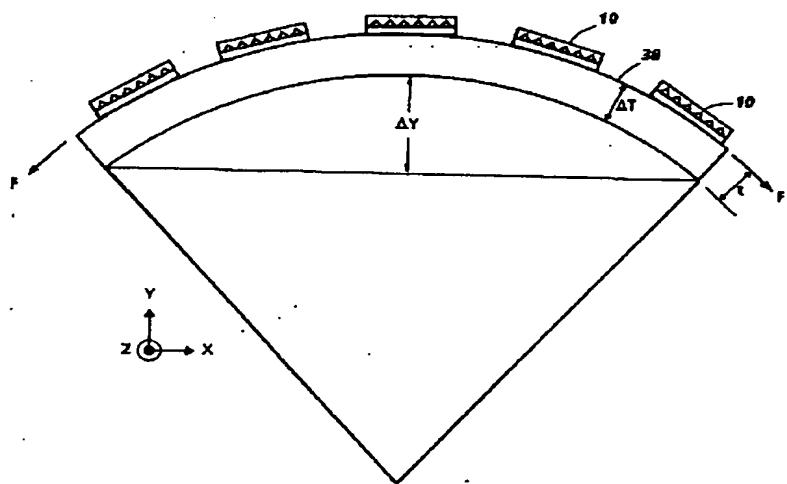
【図5】



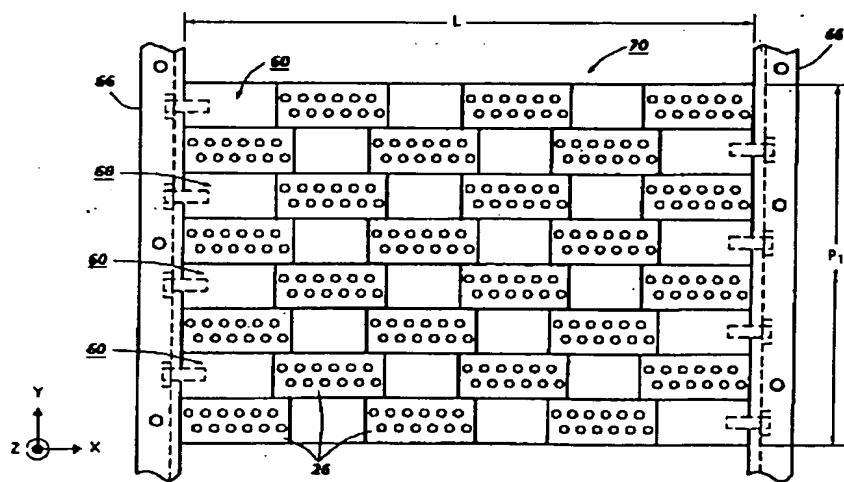
【図6】



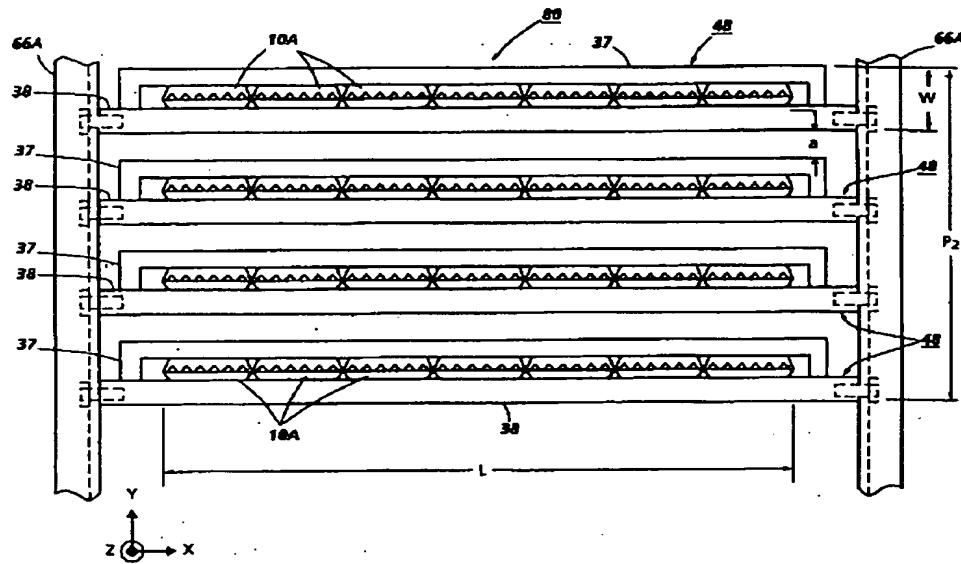
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. 6, DB名)

B41J 2/04